

DERWENT- 1997-537836

ACC-NO:

DERWENT- 199750

WEEK:

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Electric skin resistance measurement device - includes pressure measuring device which enables measurement of pressure applied through measurement electrode on human skin, and correction of measured resistance value through corresponding pressure value

INVENTOR: EIFLER, M

PATENT-ASSIGNEE: MENTOP ELEKTRONIC GMBH [MENTN]

PRIORITY-DATA: 1996DE-1015078 (April 17, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE 19715421	A1 November 6, 1997	N/A	008	A61B 005/05

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 19715421	A1 N/A	1997DE-1015421	April 14, 1997

INT-CL (IPC): A61B005/05, A61H039/02

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19715421A

BASIC-ABSTRACT:

The device includes a contact electrode (3) which is in electrical contact with the skin of the person brought at the measurement. A casing (4) includes a measurement handle (1) which is connected with the contact electrode. An electrode fixture (6) is arranged in the casing which comprises a measuring electrode (9) at its front end which can be led over the human skin. A resistance measuring device

(10, 14) enables the measurement of the resistance of the human skin between the contact electrode and the measurement electrode.

A pressure measuring device (11, 12, 13, 14, 15) enables the measurement of the pressure applied through the measurement electrode on the human skin. A display device is connected over a suitable transmission device (20) with the measuring devices (10, 11, 12, 13, 14, 15), and indicates the measured resistance. The display includes a data processing device or is connected with a data processing device, which enables a correction of the measured resistance values by use of the measured pressure value, whereby the corrected resistance value are displayed.

ADVANTAGE - Provides accurate measurement independent of pressure applied on skin, and enables precise detection of acupuncture points.

CHOSEN- Dwg.1/3
DRAWING:

TITLE- ELECTRIC SKIN RESISTANCE MEASURE DEVICE PRESSURE MEASURE
TERMS: DEVICE ENABLE MEASURE PRESSURE APPLY THROUGH MEASURE
ELECTRODE HUMAN SKIN CORRECT MEASURE RESISTANCE VALUE
THROUGH CORRESPOND PRESSURE VALUE

DERWENT-CLASS: P31 P33 S01 S03 S05

EPI-CODES: S01-D05B1; S03-E14H9; S05-D01D;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-447592



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑩ **Offenlegungsschrift**
DE 197 15 421 A 1

⑤1 Int. Cl.⁶:
A 61 B 5/05
A 61 H 39/02

②1 Aktenzeichen: 197 15 421.2
②2 Anmeldetag: 14. 4. 97
④3 Offenlegungstag: 6. 11. 97

DE 197 15 421 A 1

⑥6 Innere Priorität:

196 15 078.7 17.04.96

⑦1 Anmelder:

Mentop Elektronik GmbH, 59555 Lippstadt, DE

⑦4 Vertreter:

H. Fritz und Kollegen, 59759 Arnsberg

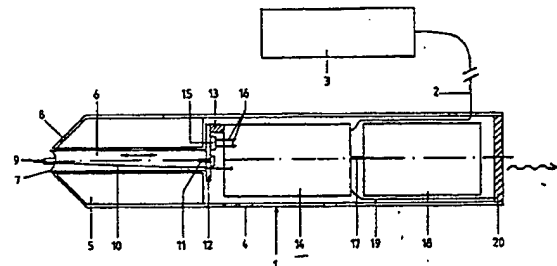
⑦2 Erfinder:

Eifler, Martin, Dipl.-Ing., 59555 Lippstadt, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen

⑤7 Eine Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen, die beispielsweise verwendbar ist um Akupunkturpunkte aufzufinden, umfaßt einen Meßgriffel (1), der über die zu vermessenden Hautbereiche geführt wird, und eine Kontaktelektrode (2), die der zu untersuchende Mensch beispielsweise in der Hand hält. Die Meßelektrode (9) ist vermittels einer Halterung (6) längsverschieblich in dem Meßgriffel (1) gelagert, wobei die Halterung (6) an ihrem hinteren Ende an einer Wippe (12) befestigt ist, die einen Dehnungsmeßstreifen (15) trägt. Vermittels des Dehnungsmeßstreifens (15) kann der Druck ermittelt werden, mit dem die Meßelektrode über die menschliche Haut geführt wird. Die Meßdaten werden mittels eines Infrarotsenders (20) an ein Anzeigegegerät weitergegeben, wobei von dem Anzeigegegerät die vermittels der Druckwerte korrigierten Widerstandswerte angezeigt werden.



DE 197 15 421 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
BUNDESDRUCKEREI 09. 97 702 045/891

10/23

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen, insbesondere eine Vorrichtung umfassend eine Kontaktelektrode, die bei der Messung in eine elektrisch leitende Verbindung mit der Haut des Menschen gebracht wird, einen über eine elektrisch leitende Verbindung mit der Kontaktelektrode verbundenen Meßgriffel mit einem Gehäuse, in dem eine Elektrodenhalterung längsverschieblich angeordnet ist, die an ihrem vorderen Ende eine Meßelektrode aufweist, die über die menschliche Haut geführt werden kann, eine Widerstandsmeßvorrichtung, die die Messung des Widerstands des menschlichen Körpers zwischen der Kontaktelektrode und der Meßelektrode ermöglicht, eine Druckmeßvorrichtung, die die Messung des Drucks ermöglicht, mit dem die Meßelektrode auf die menschliche Haut gepreßt wird, sowie eine Anzeigevorrichtung, die über geeignete Übertragungsmittel mit den Meßvorrichtungen verbunden ist und den gemessenen Widerstand anzeigen kann.

Vorrichtungen der genannten Art sind geeignet zur Bestimmung des statischen oder dynamischen Widerstands zwischen zwei Punkten der menschlichen Haut, wobei berücksichtigt werden kann, daß sich der Widerstandswert aufgrund von elektrolytischen Vorgängen in Abhängigkeit von der Höhe des fließenden Meßstroms zeitlich ändern kann. Die Messung des dynamischen Widerstands zwischen zwei Punkten der menschlichen Haut in diesem Sinne nennt man auch die Messung von Reaktionspotentialen, insbesondere, wenn als Meßspannung kurze Pulse oder konstante Wechselspannungen Verwendung finden. Vorrichtungen der genannten Art werden beispielsweise zur Auffindung von Akupunkturpunkten genutzt, wobei der untersuchende Arzt oder Heilpraktiker die Meßelektrode über die Haut im vermuteten Bereich des gesuchten Akupunkturpunkts führt und auf die Anzeige des Widerstandsmeßwerts schaut. Ist an einem Punkt der Haut der gemessene Widerstand merklich kleiner als der der umgebenden Hautbereiche, so handelt es sich um den gesuchten Akupunkturpunkt. Diesen kann er dann beispielsweise mit der Spitze des Meßgriffels oder eines anderen geeigneten Mittels markieren.

Eine Vorrichtung der vorgenannten Art ist aus der deutschen Patentschrift DE 28 10 344 C2 bekannt. Bei dieser Vorrichtung kann die Elektrodenhalterung gegen die Kraft einer Feder in den Meßgriffel hinein geschoben werden. Der Druck der Elektrode auf die Haut wird durch Hindurchschieben der Elektrodenhalterung durch Lichtschranken ermittelt. Für die Messung des Widerstands ist ein bestimmter Solldruckbereich vorgesehen, dessen Erreichen durch Aufleuchten von Signalmitteln an dem Anzeigegerät angezeigt wird. Die Messung mit dieser Vorrichtung hat immer innerhalb des Solldruckbereichs zu erfolgen, der unter Umständen recht weit gefaßt ist, so daß die angezeigten Widerstandswerte in Abhängigkeit von dem Druck innerhalb des Solldruckbereichs merklich variieren können. Dadurch kann das Auffinden eines Akupunkturpunkts sehr erschwert werden, weil eine leichte Druckerhöhung innerhalb des Solldruckbereichs zu einer Absenkung des angezeigten Widerstands führen kann, die als das erwartete Auffinden des Akupunkturpunkts mißgedeutet werden kann.

Aus der sowjetischen Offenlegungsschrift SU 57 80 57 ist eine Widerstandsmeßvorrichtung be-

kannt, die als Druckmeßmittel einen Dehnungsmeßstreifen verwendet. Bei dieser Vorrichtung werden die gemessenen Druck- und Widerstandswerte aufaddiert und in einem Register abgelegt. Die Vorrichtung umfaßt keine Anzeigevorrichtung für die Anzeige der gemessenen Widerstandswerte, die das Auffinden von Akupunkturpunkten ermöglichen könnte.

Das der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Problem ist die Schaffung einer Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen der vorgenannten Art, die unabhängig von dem Anpreßdruck des Meßgriffels auf der Haut ein möglichst sicheres Auffinden von Akupunkturpunkten ermöglicht.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß das Anzeigegerät eine Datenverarbeitungsvorrichtung umfaßt oder mit einer Datenverarbeitungsvorrichtung verbindbar ist, die eine Korrektur der gemessenen Widerstandswerte mittels der gemessenen Druckwerte ermöglicht, wobei die mit den Druckwerten korrigierten Widerstandswerte von dem Anzeigegerät anzeigbar sind. Unabhängig von dem Druck, mit dem der Meßgriffel auf die Haut gepreßt wird, zeigt die Anzeigevorrichtung den mittels der Druckwerte korrigierten Widerstandswert an. Durch Erhöhen oder Verringern des Drucks ändert sich zwar der gemessene, nicht jedoch der angezeigte Widerstand. Daher kann die unbewußte Erhöhung des Drucks durch den Untersuchenden nicht zur Auffindung vermeintlicher Akupunkturpunkte führen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erfolgt die Korrektur der Widerstandswerte mittels einer empirisch ermittelten Widerstands-Druck-Abhängigkeit, die in der Datenverarbeitungsvorrichtung gespeichert ist. Die Verwendung empirisch ermittelter Widerstands-Druck-Abhängigkeiten erhöht die Genauigkeit der Meßvorrichtung, insbesondere, wenn die Abhängigkeit an dem zu untersuchenden Menschen beispielsweise kurz vor der Messung ermittelt wurde.

Vorzugsweise ist die Elektrodenhalterung in dem Gehäuse mittels eines dehnbaren oder biegsamen Teils längsverschieblich gehalten, der gedehnt oder gebogen wird, wenn die Elektrodenhalterung durch Veränderung des Drucks auf die Meßelektrode in dem Gehäuse in Längsrichtung des Gehäuses verschoben wird, wobei ein Dehnungsmeßstreifen an dem dehnbaren oder biegsamen Teil so angeordnet ist, daß er auf die Dehnung oder die Verbiegung des dehnbaren oder biegsamen Teils durch Veränderung seines Widerstands reagiert. Durch die Verwendung eines Dehnungsmeßstreifens, der auch auf kleinste Dehnungen oder Stauchungen mit einer meßbaren Widerstandsänderung reagiert, kann der Druck, mit dem die Meßelektrode über die Haut geführt wird, wesentlicher genauer bestimmt werden. Dies um so mehr, als ein Dehnungsmeßstreifen ein passives Bauelement ist, das auf eine Dehnung oder Stauchung mit einer nicht nur temporären Widerstandsänderung reagiert, so daß ein bei gleichbleibendem Druck zeitlich konstantes Signal auszuwerten ist, was mit wesentlich größerer Genauigkeit möglich ist. Aufgrund der großen Empfindlichkeit des Dehnungsmeßstreifens kann ein relativ leicht biegsamer oder dehnbarer Teil Verwendung finden, so daß der Druck, mit dem die Meßelektrode über die Haut geführt wird, minimiert werden kann.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist am hinteren Ende der Elektro-

denhalterung ein quer zur Längsrichtung der Elektrodenhalterung und des Gehäuses verlaufender streifenförmiger Teil befestigt, der an mindestens einem seiner Enden relativ zu dem Gehäuse des Meßgriffels festgelegt ist, und an dem zwischen der Elektrodenhalterung und dem Festlegpunkt relativ zum Gehäuse mindestens ein Dehnungsmeßstreifen so befestigt ist, daß sich dessen elektrischer Widerstand bei der Längsverschiebung der Elektrodenhalterung und der damit verbundenen Verbiegung des streifenförmigen Teils ändert. Vorteilhafterweise sind an dem streifenförmigen Teil zwei oder vier sich vorzugsweise gegenüberliegende Dehnungsmeßstreifen angeordnet. Durch Durchbiegung des streifenförmigen Teils wird eine seiner Oberflächen gedehnt und die andere gestaucht, wobei die jeweils auf dieser Seite befestigten Dehnungsmeßstreifen jeweils gedehnt oder gestaucht werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des Erfindungsgedankens werden die Widerstandsänderungen des Dehnungsmeßstreifens oder der Dehnungsmeßstreifen über eine Brückenschaltung und einen Instrumentenverstärker ausgewertet. Auf diese Weise wird eine besonders genaue Erfassung des Drucks gewährleistet. Insbesondere bei einer Brückenschaltung aus vier variablen Widerständen, nämlich den auf unterschiedlichen Seiten des streifenförmigen Teils befestigten Dehnungsmeßstreifen, erhöht sich die Empfindlichkeit der Druckmessung beträchtlich.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der Meßgriffel im Bereich der Meßelektrode einen Temperatursensor und/oder eine Vorrichtung für die Bestimmung des lokalen Leitwerts der Haut des untersuchten Menschen auf. Da auch die lokale Temperatur und der lokale beispielsweise durch Schweißabsonderung beeinflusste Leitwert einen nicht zu unterschätzenden Einfluß auf den zwischen der Kontaktelektrode und der Meßelektrode gemessenen Widerstand haben, erhöht die gleichzeitige Messung dieser Größen die Verlässlichkeit der gemessenen Widerstandswerte.

Vorzugsweise können mittels des Meßgriffels kontinuierliche oder gepulste elektrische Reizströme an die Haut des Menschen abgegeben werden. Auf diese Weise kann der Meßgriffel gezielt beispielsweise genau lokalisierte Akupunkturpunkte reizen oder auch die Abhängigkeit der gemessenen Reaktionspotentiale von vorherigen Reizströmen ermitteln helfen.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des Erfindungsgedankens können die von dem Meßgriffel aufgenommenen Daten drahtlos und zwar vorzugsweise über einen in diesem angeordneten Infrarotsender an die Anzeigevorrichtung übertragen werden. Durch die schnurlose Übertragung der Meßdaten auf das Anzeigegerät werden Untersuchender und Untersuchter freier in ihren Bewegungen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt die Anzeigevorrichtung die Widerstandsdaten mittels eines Zeigerausschlags an, wobei die Trägheit, mit der der Zeiger auf Meßwertänderungen reagiert, über ein geeignetes Programm wählbar ist. Durch die Wählbarkeit der Trägheit des Zeigers kann den jeweiligen Gewohnheiten und Anforderungen des Untersuchenden Rechnung getragen werden.

Vorteilhafterweise umfaßt das Anzeigegerät eine Speichereinheit, die die von dem Meßgriffel übermittelten Meßdaten speichern kann, wobei das Anzeigegerät vorzugsweise an einen Computer anschließbar ist, so daß die von dem Meßgriffel übertragenen, in dem An-

zeigegerät gespeicherten Meßdaten in den Computer überspielbar sind. Auf diese Weise wird gewährleistet, daß das Anzeigegerät während der Ermittlung der Meßdaten nicht mit dem Computer verbunden sein muß. Dies ist vor allem deshalb sinnvoll, weil die Nähe eines elektromagnetische Strahlung aussendenden Computerbildschirms von vielen Untersuchenden und/oder Untersuchten als störend angesehen wird.

Im folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand einiger Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beiliegenden Abbildungen näher beschrieben. Dabei zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen;

Fig. 2 eine Vorderansicht der in Fig. 1 abgebildeten Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen;

Fig. 3 eine Vorderansicht einer alternativen erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, umfaßt die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen einen Meßgriffel 1, der über eine Zuleitung 2 mit einer Kontaktelektrode 3 verbunden ist, die die zu untersuchende Person beispielsweise in der Hand zu halten hat.

Der Meßgriffel 1 umfaßt ein hohlzylindrisches Gehäuse 4, in dessen vorderem Abschnitt eine radial in das Gehäuse 4 hineinragende zylindrische Führungshülse 5 angeordnet ist. In der Führungshülse 5 ist eine ebenfalls zylindrische Elektrodenhalterung 6 axial verschiebbar gehalten, die einen etwas über das vordere Ende des Gehäuses 4 vorstehenden, ringförmigen Rand 7 aufweist. Das Gehäuse 4 läuft an seinem vorderen Rand in Form einer Anschrägung 8 auf den vorderen Rand 7 der Elektrodenhalterung zu.

An dem vorderen Ende der Elektrodenhalterung 6 ist mittig in dem ringförmigen Rand 7 die Meßelektrode 9 angebracht, die über den ringförmigen Rand 7 hinaus nach vorne ragt. An die Meßelektrode 9 ist eine Elektrodenzuleitung 10 angeschlossen, die durch die Elektrodenhalterung 6 nach hinten hindurchgeführt ist.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ragt das hintere Ende der Elektrodenhalterung 6 nach hinten über die zylindrische Führungshülse 5 hinaus und ist mittels einer Schraube 11 fest mit einer Wippe 12 verbunden. Die Wippe 12 ragt radial über die Elektrodenhalterung in Fig. 1 nach oben hinaus und ist an ihrem oberen Ende auf der der Führungshülse 5 abgekehrten Seite mittels eines Verbindungsstücks 13 fest mit einer Platine 14 verbunden, die hinter der Wippe 12 beabstandet zu dieser im Gehäuse 4 befestigt ist. Die Elektrodenzuleitung 10 ist von der Elektrodenhalterung 6 durch die Wippe 12 hindurch geführt und endet auf der Platine 14. In dem Zwischenraum zwischen der Platine 14 und der Wippe 12 ist die Elektrodenzuleitung 10 nicht straff gespannt. Auf der Platine sind geeignete Schaltmittel untergebracht, die die Messung des Widerstands zwischen Meßelektrode 9 und Kontaktelektrode 3 ermöglichen. Dazu können konstante Spannungen oder Spannungspulse zwischen den beiden Elektroden 3, 9 angelegt werden, so daß aufgrund der geringen Ausdehnung der Meßelektrode 9 eine genaue Lokalisierung von beispielsweise Punkten hoher Leitfähigkeit der menschlichen Haut ermöglicht wird.

Zwischen der Elektrodenhalterung 6 und dem Verbindungsstück 13 ist auf und von dieser Wippe 12 platinenseitig ein Dehnungsmeßstreifen 15 aufgeklebt. Der Dehnungsmeßstreifen 15 kann die leichte Stauchung der platinenseitigen Oberfläche der Wippe 12 registrieren, die auftritt, wenn eine Kraft von vorne auf die Elektrodenhalterung 6 wirkt, so daß diese die Wippe 12 leicht nach hinten biegt. Auf diese Weise kann der Druck ermittelt werden, mit dem die Meßelektrode 9 auf die menschliche Haut aufgedrückt wird, da die Verschiebung der Elektrodenhalterung 6 in dem Gehäuse 4 gegen die rückstellende elastische Kraft der Wippe 12 erfolgt. Der Dehnungsmeßstreifen 15 ist über zwei leitende nicht straff gespannte Zuleitungen 16 mit entsprechenden Schaltungspunkten auf der Platine 15 verbunden.

Die Platine 14 ist mittels geeigneter Zuleitungen 17 mit einer konstanten Spannungsquelle 18 verbunden. Über die Zuleitungen 16 wird eine konstante Spannung beispielsweise über eine Brückenschaltung an den Dehnungsmeßstreifen angelegt, so daß die Veränderung des Widerstands des Dehnungsmeßstreifens aufgrund der Stauchung der platinenseitigen Oberfläche der Wippe 12 eine Veränderung des durch den Dehnungsmeßstreifen 15 hindurchfließenden Stroms bewirkt. Diese Veränderung wird mittels eines geeigneten auf der Platine 14 angeordneten Instrumentenverstärkers registriert. Auf diese Weise registriert der Instrumentenverstärker den Druck auf die Meßelektrode, der der Veränderung des durch den Dehnungsmeßstreifen 15 fließenden Stroms entspricht. Gemäß einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Wippe 12 auch bezugnehmend auf die Fig. 1 oben und unten fest mit der Platine 14 verbunden sein, so daß der Dehnungsmeßstreifen die Durchbiegung der Wippe 12 registriert. Weiterhin besteht die Möglichkeit, die Anbringung der Wippe 12 an der Platine 14 über die Vermittlung von Hebelkonstruktionen sensibler zu gestalten.

Bei weiteren alternativen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Messung von Reaktionspotentialen eines Menschen kann gegenüber dem ersten Dehnungsmeßstreifen 15 auf der der Elektrodenhalterung 6 zugekehrten Seite der Wippe 12 ein zweiter Dehnungsmeßstreifen befestigt sein. Dieser kann zusammen mit dem ersten Dehnungsmeßstreifen 15 in Form einer Halbbrücke geschaltet sein, so daß sich die Genauigkeit erhöht, mit der die auf die Elektrodenhalterung 6 wirkende Kraft mittels der Stauchung bzw. Dehnung der Oberflächen der Wippe 12 gemessen werden kann. Um die Genauigkeit weiter zu erhöhen, können auf jeder Seite der Wippe 12 zwei zwischen Schraube 11 und Verbindungsstück 13 hintereinander angeordnete Dehnungsmeßstreifen befestigt werden, die in Form einer Vollbrücke angesteuert werden.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann die Elektrodenhalterung 6 an ihrem hinteren Ende mittels eines dehn- bzw. stauchbaren Kupplungsstückes an der Platine 14 oder dem Gehäuse 4 befestigt sein, das gedehnt oder gestaucht wird, wenn die Elektrodenhalterung 6 in dem Gehäuse 4 in Längsrichtung verschoben wird. Vermittels eines an diesem Kupplungsstück befestigten Dehnungsmeßstreifens 15 kann die Verschiebung der Elektrodenhalterung 6 und damit der Druck auf die Meßelektrode 9 ermittelt werden, da die Verschiebung der Elektrodenhalterung 6 in dem Gehäuse 4 gegen die rückstellende elastische Kraft des Kupplungsstückes erfolgt.

Die von der Meßelektrode 9 aufgenommenen Widerstandsdaten werden zusammen mit den zugehörigen

Druckdaten über eine Zuleitung 19 zu einem Infrarotsender 20 und von diesem zu einem Empfänger in einem Anzeigegerät übertragen. Anstelle des Infrarotsenders 20 können auch andere auf elektromagnetischer Basis oder Ultraschallbasis arbeitende Sender und Empfänger Verwendung finden. Weiterhin kann der Meßgriffel 1 auch Daten empfangen, so daß er beispielsweise von dem Anzeigegerät oder einem damit verbundenen Rechner aus programmierbar ist. Gemäß einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann der Meßgriffel 1 über ein Kabel mit dem Anzeigegerät verbunden werden. Das Anzeigegerät umfaßt eine analoge Anzeigevorrichtung, an der mittels eines Zeigerausschlags abgelesen werden kann, wie groß der Widerstand zwischen der Kontaktelektrode 3 und der Meßelektrode 9 ist. Die von der Anzeigevorrichtung angezeigten Widerstandswerte können mittels einer Datenverarbeitungsvorrichtung in Abhängigkeit von dem gemessenen Druck korrigiert werden. Als besonders sinnvoll erweist sich hierbei die empirische Ermittlung einer Widerstands-Druck-Abhängigkeit, die innerhalb der Datenverarbeitungsvorrichtung abgespeichert werden kann und eine sehr genaue Korrektur der gemessenen Widerstandswerte mit den gleichzeitig gemessenen Druckwerten ermöglicht. Die Widerstands-Druck-Abhängigkeit kann entweder vor erstmaliger Inbetriebnahme an einer durchschnittlichen Testperson ermittelt oder aber vor jeder Messung an dem jeweils zu untersuchenden Menschen ermittelt werden.

Die Anstiegsgeschwindigkeit und Abfallgeschwindigkeit des Zeigers kann mittels eines entsprechenden Programms voreingestellt werden, so daß entsprechend den Sehgewohnheiten und Anforderungen des Untersuchenden ein optimales Ablesen möglich ist. Das Anzeigegerät umfaßt neben der Anzeigevorrichtung eine Speichervorrichtung, die als Datenlogger oder als Transientenrekorder ausgeführt sein kann. In der Speichervorrichtung werden die gemessenen Hautwiderstandsdaten mit den zugehörigen Druckdaten aufgezeichnet, wobei die gemessenen bzw. korrigierten Widerstandsdaten und nicht die auf der gegebenenfalls träge reagierenden Anzeigevorrichtung ablesbaren Widerstandsdaten abgespeichert werden. Die mittels der Druckdaten korrigierten Widerstandsdaten beispielsweise eines bestimmten Akupunkturpunkts erlauben dem Untersuchenden unter Umständen Rückschlüsse auf den Gesundheitszustand des Untersuchten. Das Anzeigegerät kann vorzugsweise nach der Aufnahme der Meßdaten mit einem Computer verbunden werden, wobei dann die gespeicherten Meßdaten über eine geeignete Verbindung in den Computer überspielt und von diesem mit einem geeigneten Programm ausgewertet werden können.

Gemäß alternativer Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann im Bereich der Meßelektrode 9 ein Temperaturfühler vorgesehen sein. Alternativ dazu kann auch die Meßelektrode 9 gleichzeitig als Temperaturfühler ausgestaltet sein.

Weiterhin kann die Möglichkeit bestehen mittels der Meßelektrode 9 kontinuierliche oder gepulste Reizströme an die Haut des Patienten abzugeben. Eine weitere alternative Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 3 abgebildet, bei der die Meßelektrode in zwei Teilelektroden 21 aufgeteilt ist. Diese Ausführungsform bietet die Möglichkeit neben der Widerstandsmessung zwischen Kontaktelektrode 3 und Meßelektrode eine lokale Widerstandsmessung zwischen den beiden Teilelektroden 21 durchzuführen. Diese lo-

kale Hautwiderstandsmessung kann als zusätzliche Information genutzt werden, um beispielsweise die durch verstärkte Transpiration hervorgerufene Hautwiderstandsverminderung bei der Ermittlung der Akupunkturpunkte zu berücksichtigen. Die vorgenannten zusätzlichen Informationen wie Temperatur oder lokaler Hautwiderstand können zusammen mit den Druck- und Widerstandsdaten über den Infrarotsender an das Anzeigegerät weitergegeben und von diesem entsprechend gespeichert werden. Es kann vorgesehen sein, die gemessenen Widerstandsdaten mit den gleichzeitig gemessenen Temperaturwerten zu korrigieren und entsprechend korrigierte Widerstandswerte anzuzeigen. Weiterhin kann vorgesehen sein, die gemessenen Widerstandswerte mit den gleichzeitig gemessenen lokalen Hautwiderstandswerten zu korrigieren und entsprechend korrigierte Widerstandswerte anzuzeigen. Jede mögliche Kombination der genannten Korrekturmöglichkeiten kann vorgesehen werden.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann die Spannungsversorgung 18 auch in dem Gehäuse der Kontaktelektrode 3 untergebracht werden. Dieses kann auch Teile der Elektronik aufnehmen, die bei den vorgenannten Ausführungsformen beispielsweise auf der Platine 14 untergebracht ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen umfassend

- eine Kontaktelektrode (3), die bei der Messung in eine elektrisch leitende Verbindung mit der Haut des Menschen gebracht wird,
- einen über eine elektrisch leitende Verbindung (2) mit der Kontaktelektrode (3) verbundenen Meßgriffel (1) mit einem Gehäuse (4), in dem eine Elektrodenhalterung (6) angeordnet ist, die an ihrem vorderen Ende eine Meßelektrode (9) aufweist, die über die menschliche Haut geführt werden kann,
- eine Widerstandsmeßvorrichtung (10, 14), die die Messung des Widerstands des menschlichen Körpers zwischen der Kontaktelektrode (3) und der Meßelektrode (9) ermöglicht,
- eine Druckmeßvorrichtung (11, 12, 13, 14, 15), die die Messung des Drucks ermöglicht, mit dem die Meßelektrode (9) auf die menschliche Haut gepreßt wird, und
- eine Anzeigevorrichtung, die über geeignete Übertragungsmittel (20) mit den Meßvorrichtungen (10, 11, 12, 13, 14, 15) verbunden ist und den gemessenen Widerstand anzeigen kann,

dadurch gekennzeichnet, daß

- das Anzeigegerät eine Datenverarbeitungsvorrichtung umfaßt oder mit einer Datenverarbeitungsvorrichtung verbindbar ist, die eine Korrektur der gemessenen Widerstandswerte mittels der gemessenen Druckwerte ermöglicht,
- wobei die mit den Druckwerten korrigierten Widerstandswerte von dem Anzeigegerät anzeigbar sind.

2. Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrektur der Widerstandswerte mit-

tels einer empirisch ermittelten Widerstands-Druck-Abhängigkeit erfolgt, die in der Datenverarbeitungsvorrichtung gespeichert ist.

3. Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodenhalterung (6) in dem Gehäuse (4) mittels eines dehnbaren oder biegsamen Teils (12) längsverschieblich gehalten ist, der gedehnt oder gebogen wird, wenn die Elektrodenhalterung (6) durch Veränderung des Drucks auf die Meßelektrode (9) in dem Gehäuse (4) in Längsrichtung des Gehäuses (4) verschoben wird, wobei ein Dehnungsmeßstreifen (15) an dem dehnbaren oder biegsamen Teil (12) so angeordnet ist, daß er auf die Dehnung oder die Verbiegung des dehnbaren oder biegsamen Teils (12) durch Veränderung seines Widerstands reagiert.

4. Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß am hinteren Ende der Elektrodenhalterung (6) ein quer zur Längsrichtung der Elektrodenhalterung (6) und des Gehäuses (4) verlaufender streifenförmiger Teil (12) befestigt ist, der an mindestens einem seiner Enden relativ zu dem Gehäuse (4) des Meßgriffels (1) festgelegt ist, und an dem zwischen der Elektrodenhalterung (6) und dem Festlegpunkt (13) relativ zum Gehäuse (4) mindestens ein Dehnungsmeßstreifen (15) so befestigt ist, daß sich dessen elektrischer Widerstand bei der Längsverschiebung der Elektrodenhalterung (6) und der damit verbundenen Verbiegung des streifenförmigen Teils (12) ändert.

5. Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß an dem streifenförmigen Teil (12) zwei sich vorzugsweise gegenüberliegende Dehnungsmeßstreifen (15) angeordnet sind.

6. Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß an dem streifenförmigen Teil (12) vier Dehnungsmeßstreifen (15) angeordnet sind.

7. Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsänderungen des Dehnungsmeßstreifens (15) oder der Dehnungsmeßstreifen (15) über eine Brückenschaltung und einen Instrumentenverstärker ausgewertet werden.

8. Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßgriffel (1) im Bereich der Meßelektrode (9) einen Temperatursensor aufweist.

9. Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßgriffel (1) im Bereich der Meßelektrode (9) eine Vorrichtung für die Bestimmung des lokalen Leitwerts der Haut des untersuchten Menschen aufweist.

10. Vorrichtung zur Messung des elektrischen Wi-

derstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß mittels des Meßgriffels (1) kontinuierliche oder gepulste elektrische Reizströme an die Haut des Menschen abgegeben werden können. 5

11. Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die von dem Meßgriffel (1) aufgenommenen Daten drahtlos an die Anzeigevorrichtung übertragen werden können, wobei vorzugsweise ein an dem Meßgriffel (1) angeordneter Infrarotsender (20) Verwendung findet. 10

12. Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigevorrichtung die Widerstandsdaten mittels eines Zeigerausfalls anzeigt, wobei die Trägheit, mit der der Zeiger auf Widerstandsänderungen reagiert, über ein geeignetes Programm wählbar ist. 15 20

13. Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Anzeigegerät eine Speichereinheit umfaßt, die die von dem Meßgriffel (1) übermittelten Meßdaten speichern kann. 25

14. Vorrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands zwischen zwei Punkten der Haut eines Menschen nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Anzeigegerät an einen Computer anschließbar ist, so daß die von dem Meßgriffel (1) übertragenen, in dem Anzeigegerät gespeicherten Meßdaten in den Computer überspielbar sind. 30 35

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

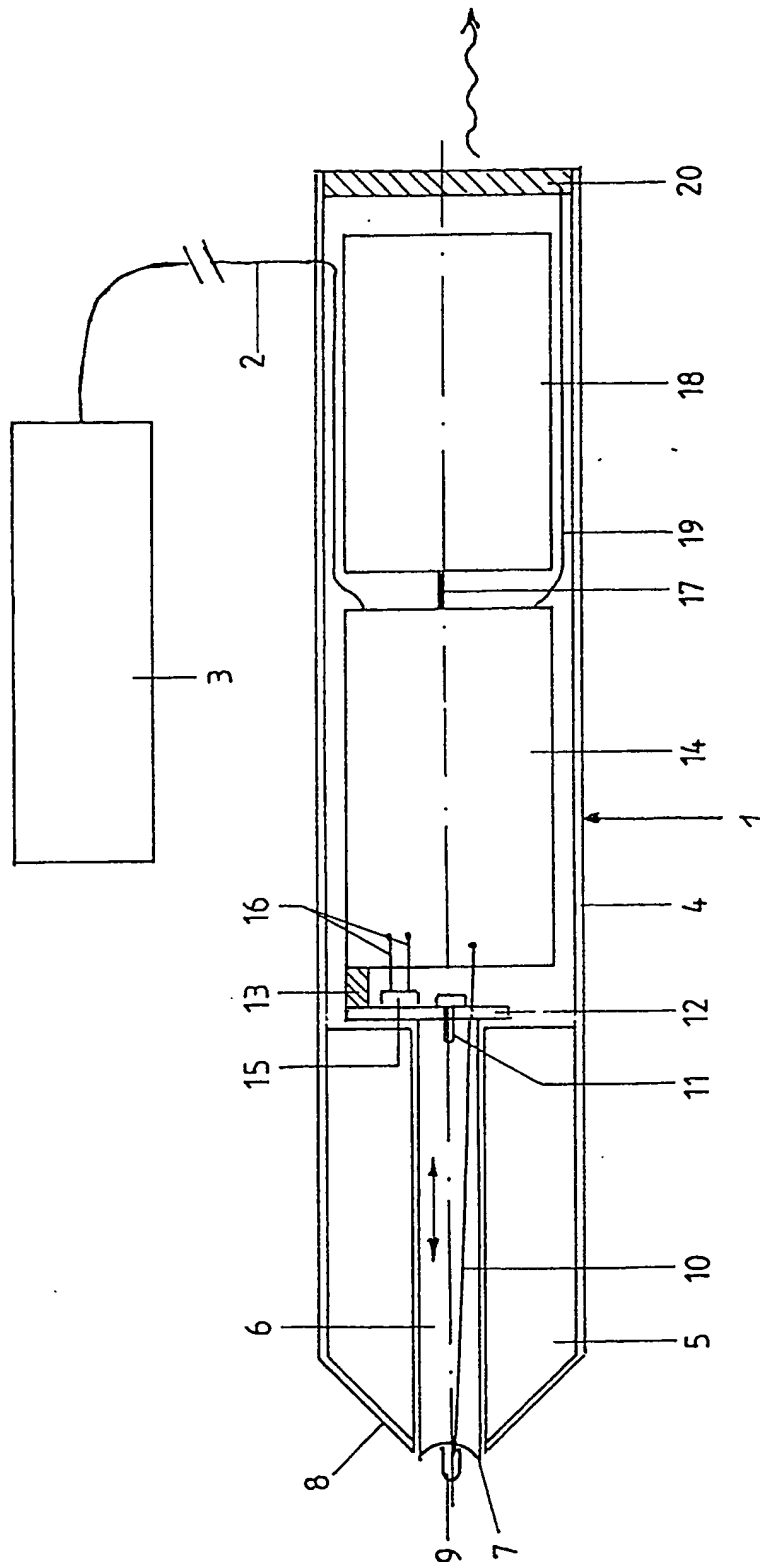


Fig. 1

Fig. 2

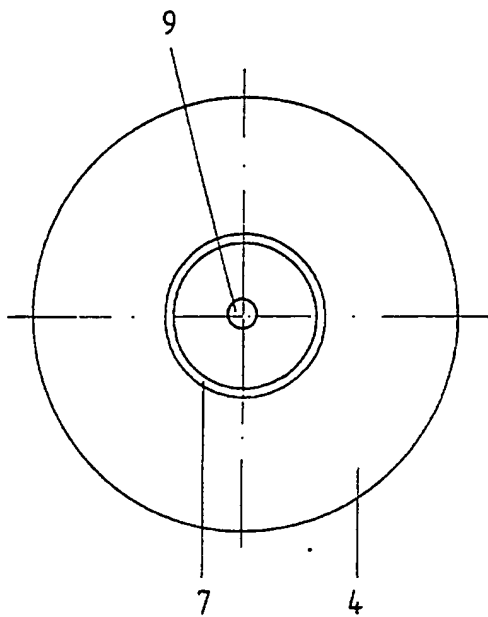


Fig. 3

